*Piotr SIENKIEWICZ*[1]

# OD ENIACA DO INTERNETU I SPOŁECZEŃSTWA WIEDZY

*„Ludzie wieku elektronicznego kształtują samych siebie na obraz i podobieństwo technologii”*
*J. David Bolter*

**Streszczenie**

W artykule przedstawiono krótką historię wynalazku komputera poczynając od Starożytności, a kończąc na „epoce Internetu”. Przedstawiono wielkie postaci nauki, przede wszystkim XX wieku, dzięki których osiągnięciom: koncepcjom, wynalazkom i odkryciom możliwe stało się tworzenie społeczeństwa nowego typu – społeczeństwa informacyjnego (społeczeństwa wiedzy).

The article presents a concise history of the computer invention starting with the Ancient Times and finishing in the “Internet Epoch”. Outstanding scholars were described, mostly from the 20th century, thanks to whose achievements, i.e. concepts, inventions and discoveries, it became possible to create a new type of society – information society (knowledge society).

O XX wieku napisano potężne tomy analiz, różnorodnych podsumowań, wśród których nie brak sądów nader krytycznie oceniających minione stulecie. Był to, bowiem wiek totalitaryzmów, strasznych wojen i wielu innych nieszczęść, które zgotowali ludzie ludziom. Ale był to także wiek fascynującego rozwoju nauki i techniki, zdumiewających odkryć i wynalazków. Był to wiek informacji.

Niektórzy badacze dziejów uważają, że właściwie wiek XX nastał wraz z zakończeniem I wojny światowej. A czy zakończył się faktycznie 31 grudnia 2000 roku? A może zakończył się w 1990 roku, gdy nastał czas Internetu?

„Wiek informacji” trwa, zaś początki jego należy zapewne łączyć z latami 40 ubiegłego stulecia, kiedy to miał miejsce jeden z największych wynalazków w dziejach cywilizacji – wynalazek komputera. Ale wynalazek ten ma bardzo długą i piękną historię, którą warto przypomnieć, gdyż jest to bardzo interesujący element rozwoju naszej cywilizacji.

[1] Prof. dr hab. inż. Piotr Sienkiewicz jest prorektorem Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki i profesorem Wydziału Strategiczno – Obronnego Akademii Obrony Narodowej.

Historia cywilizacji pisana dziejami artefaktyzacji, czyli postępu technicznego jest historią instrumentalizacji ludzkich działań, ale również historią zmian organizacyjnych powodowanych przez nowe techniki i technologie. Historia instrumentalizacji świadczy o geniuszu rozumu ludzkiego, ale obrazuje także bazę przemian społecznych, ujawniając współzależność instrumentalizacji i zjawisk społecznych.

Od XIX w., kiedy oczywiste stały się wzajemne związki nauki i techniki – wcześniej przeciwstawianych sobie – część słów potępienia i krytyki spada na naukę (i to bez uciekania się do wszelkich militarnych przykładów z groźbą wojny atomowej włącznie). Dzieje się tak zwłaszcza w sytuacjach kryzysowych, gdy technikę i żywiącą się nią naukę czyni się odpowiedzialnymi za wielorakie kryzysy grożące nam dzisiaj i w bliskiej przyszłości. Lista „grzechów" nauki i techniki XX wieku jest obszerna, a na jej czele najczęściej wymienia się degradację środowiska naturalnego człowieka. Ocena zagrożeń cywilizacyjnych, jakim ludzie podlegają, jest bardzo wybiórcza i często niesprawiedliwa. Jedne zagrożenia są przeceniane, inne, co najmniej równie groźne, lekceważone. Jest to niekiedy wyrazem naiwnego myślenia magicznego, czasami projekcją indywidualnych lęków czy wręcz obsesji, a nawet fundamentalistycznych nastawień doktrynalnych. Co nauka i technika zepsuła, tylko nauka i technika może naprawić, oczywiście pod warunkiem woli tych, co o ich użyciu (lub nie) decydują.

Po Rewolucji Agrarnej późnego neolitu i Rewolucji Przemysłowej ostatnich dwóch stuleci, ludzkość stanęła u progu kolejnego przełomu – Rewolucji Informacyjnej. Chodzi o to zjawisko społeczne, które dla A. Tofflera jest „Trzecią Falą", dla innych zaś Społeczeństwem Informacyjnym (Cybernetycznym, Informatycznym ...). Czy można wyobrazić sobie to zjawisko społeczne bez postępu naukowo-technicznego w takich dziedzinach jak: fizyka ciała stałego i mikroelektronika, telekomunikacja i informatyka? U podstaw Społeczeństwa Informacyjnego należy bowiem widzieć jeden z najbardziej fascynujących wynalazków wszechczasów: maszynę do przetwarzania informacji – komputer.

W pięknej książce R. Ligonniere'a poświęconej historii komputerów czytamy: *„Komputer, symbol XX w., wywodzi się mimo wszystko z dalekiej, a mało znanej przeszłości. Od antycznych abaków po pałeczki obliczeniowe, od maszyn Leibniza lub Pascala po mechanizmy Babbage'a i Holleritha, od logiki binarnej Yi King po koncepcje Boole'a przeplatają się metamorfozy wielkiej chimerycznej idei i natchnione poszukiwania upartych wynalazców"*. Pomysł - praktycznie zrealizowany pół wieku temu - dojrzewał powoli, od Starożytności począwszy, przez stulecia kumulowała się wiedza, jedne pomysły wypierały inne. Najpierw musiały powstać cyfry, aby następnie powstawały mechanizmy zdo1ne do operowania nimi, wykonywania coraz bardziej

złożonych obliczeń. Do nich należą: abaki i liczydła, które przez wieki były jedynymi urządzeniami ułatwiającymi czynności intelektualne, jakimi niewątpliwie są obliczenia. Abak zrodził się gdzieś między Mezopotamią a Indiami i był, przypomnijmy, taką planszą obliczeniową, na której posługując się np. kamykami, żetonami lub innymi znakami dokonywano prostych rachunków. Z kolei, liczydła - powstałe przypuszczalnie na Bliskim Wschodzie, a od V w. p.n.e. zadomowione w Rzymie - były już kompletnym samodzie1nym i przenośnym przyrządem. Różne ich odmiany znajdujemy w różnych krajach: w Chinach - **Suan-pan**, Japonii - **Soroban**, Rosji - **Sczaty**, aż wreszcie – od XVII w. **pałeczki Nepera** – protoplastę suwaków liczących.

Jednym z ważniejszych wydarzeń było sprowadzenie z Hiszpanii abakusa przez Gerberta z Aurillac, nauczyciela szkoły katedralnej w Reims, późniejszego (999 r.) papieża Sylwestra II. Ten fascynujący przyrząd był drewnianą tablicą podzieloną na 30 kolumn zawierających poziome pręty, na których przesuwało się koraliki. Pozwalał on dodawać, odejmować, a nawet mnożyć, dzięki zastosowaniu dziesiętnego systemu jednostek, dziesiątek, setek itd., co nie było jednak wcale łatwe. Z korespondencji między papieżem i cesarzem, z czasów gdy Gerbert przybył po raz pierwszy do Rzymu, można się domyślić, że biegłość w posługiwaniu się abakusem ceniono wysoko. Gdy papież napisał do cesarza *„Mam tu dobrego matematyka”*, ten odpisał mu: *„Nie wypuszczaj go z miasta!”.*

W historii naszego wynalazku szczególne znaczenie przypada XVI stuleciu, kiedy to mają miejsce dwa niezależne od siebie wynalazki. Dla Francuzów wynalazcą pierwszej maszyny liczącej jest Blaise Pascal, który mając zaledwie 18 lat obmyślił maszynę arytmetyczną, zbudowaną następnie w blisko 50 różnych egzemplarzach i różnych wariantach (np. maszyny zwykłe sześcio- lub ośmiocyfrowe, maszyny typu „monetarnego” i maszyny dla geometrów). Nie wszystkim wiadomo, zaś Francuzi niechętnie przyjmują to do wiadomości, że wie1kiego filozofa, autora myśli o człowieku jako „trzcinie myślącej”, uprzedził w zmaganiu o rea1izację idei „maszyny myślącej” (oczywiście, w sensie - liczącej) Niemiec - Wi1he1m Schickard. W 1623 r. pisał on do Keplera**:** *„... mechanicznie spróbowałem zrobić to, co ty wykonujesz ręcznie, zbudowałem maszynę, która natychmiast, automatycznie przelicza zadane liczby, dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli... Skakać będziesz pewnie z radości, gdy zobaczysz, jak przenosi ona liczbę dziesiątek i setek lub też ujmuje ją przy odejmowaniu”.*

Z Niemiec i Francji idea maszyn liczących wiedzie do Anglii, gdzie Samuel Morlond, po latach niebezpiecznych gier po1itycznych (trzeba pamiętać, że są to czasy Cromwella i Karola Stuarta, kiedy to głowę stracić można szczególnie łatwo), skonstruował kalkulator kieszonkowy. Ten pionier miniaturyzacji maszyn liczących nie zawsze, jak to z pionierami bywa, spotykał się ze zrozumieniem współczesnych,

bo choć Pepys zapisał w swym dzienniku: *„Bardzo ładne, ale mało użyteczne”*, to już taki R. Hooke był bardziej jednoznaczny w komentarzu: *„Widziałem maszynkę arytmetyczną Sir Samuela Morlanda. Idiotyzm”*.

Na wiek XVII przypada również żywot jednego z najprzedniejszych uczonych wszystkich czasów - Gottfrieda Leibniza. Zasługi Leibniza dla rozwoju filozofii (monady), matematyzacji logiki oraz rachunku różniczkowego i całkowego są powszechnie znane. Mniej natomiast znane są prace nad konstrukcją maszyn liczących, w związku, z którymi w 1671 r. Leibniz tak pisał: *„Nie godzi się wybitnym ludziom trwonić czas na niewolniczą pracę, na obliczenia, które z zastosowaniem maszyn mógłby wykonać ktokolwiek”*. Dla realizacji takiej maszyny poświęcił część majątku osobistego, a sława o nim dotarła nawet do Chin, lecz koniec jego był dość smutny, gdyż bardzo samotny (pewien kronikarz hanowerski pisał w związku ze śmiercią Leibniza: *„pochowany został niby złodziej, nie zaś jak ktoś, kto był chlubą swej epoki”).* Pomińmy wielu następców Pascala (Lepine, Hillerin, Gersten) i kontynuatorów Leibniza (Hahn, Stanhope, Muller), aby zatrzymać się w Anglii w końcu XVIII stulecia. W 1822 r. Charles Babbage, przesłał prezesowi Akademii Nauk memoriał zawierający opis projektu maszyny zdolnej do kompilowania wszelkiego rodzaju tablic matematycznych przy użyciu li tylko metody różnic oraz propozycję sfinansowania budowy jego maszyny różnicowej ze środków państwowych. I te środki na projekt Babbage’a zostały przyznane. Gdyby ta maszyna różnicowa została zrealizowana, byłaby konstrukcją o wysokości 3 m, szerokości ok. 1,6 m i głębokości ponad 1 m. Gdyby genia1ny konstruktor nie poniósł porażki, bowiem, jak się dziś sądzi, projekt Babbage’a przerósł możliwości technologiczne epoki. A o zwyczajnym pechu prześladującym konstruktora i krążących plotkach (o przywłaszczeniu sobie środków społecznych, rzecz jasna) nawet nie warto wspominać. W każdym razie dziś Anglicy nie mają raczej wątpliwości, że faktycznym wynalazcą maszyny cyfrowej był Charles Babbage.



*Ada Lovelace*

W 1833 r. na pewnym przyjęciu Babbage’a poznała pewna osiemnastolatka, z której to późniejszego artykułu poznano opis działania maszyny analitycznej i jej programowania. Była nią Ada Lovelace - córka wie1kiego poety Lorda Byrona, którego wszak nie miała okazji nigdy poznać. Uważa się, ze Ada - młodsza o 23 lata od Babbage’a - łącząca młodość, pasję, inteligencję i sobie właściwy tylko urok, stała się dla niego czymś w rodzaju podpory mora1nej. Gorzka była starość Babbage’a, na co nie bez wpływu była przedwczesna i w opłakanej sytuacji materialnej śmierć Ady (1852). Dziś w Muzeum Nauk

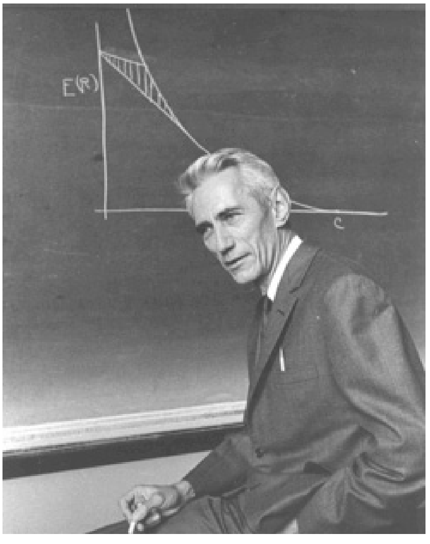
przechowywany jest prototyp maszyny analitycznej, zaś jeden z bardziej znanych języków programowania nosi imię Ady. Ale w wieku XIX pracują także matematycy, o których historia komputerów nie może milczeć: A. De Morgan i G. Boole, którym zawdzięczamy podstawy logiki maszyn liczących.

Blisko sto lat czekały prace Boole'a nt. logiki dwuwartościowej (algebra Boole'a), by stać się teoretycznym narzędziem informatyki i telekomunikacji.

W 1890 r. prasa amerykańska ogłosiła rozpoczęcie nowej ery: *„Po raz pierwszy w historii świata spis wielkiego narodu dokonany został za pomocą elektryczności”*. Stało się to możliwe dzięki „systemom tabulacyjnym” Hermana Holleritha, wykorzystującym m.in. karty perforowane. Należałoby jeszcze, choć wspomnieć o patentach Norwega F. Bulla i maszynie W. C. Burroughsa, telegrafie elektrycznym S. Morse'a, czy wszechstronnego wynalazcę, pioniera elektromagnetycznego liczenia Hiszpana Leonardo Torresy Quevedo. Tego ostatniego uważa się obecnie za pierwszego teoretyka „totalnej” automatyzacji („Esej o automatyce”, 1914).



O latach trzydziestych XX w. mówiono jako o „czasach teoretyków", mając na uwadze przede wszystkim osiągnięcia całej plejady fizyków i matematyków. Jednym z nich był Anglik Alan Turing, który w latach 1935 -1938 wymyślił „maszynę logiczno-matematyczną, czysto abstrakcyjną i teoretycznie uniwersalną, przy której po raz pierwszy pojawił się pomysł automatu algorytmicznego".

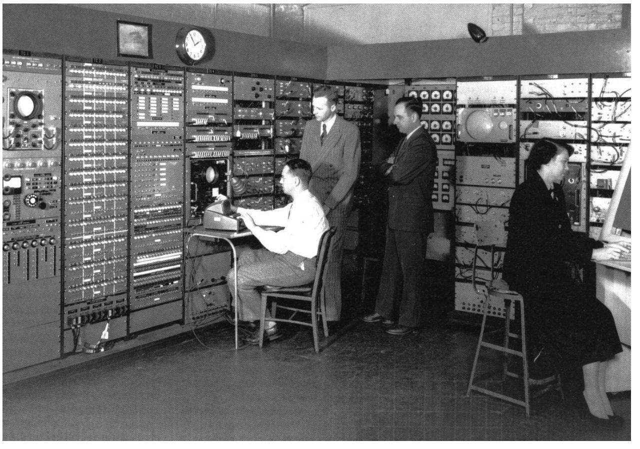


*Claude E. Shannon*

Z kolei, Amerykanin Claude E. Shannon przedstawił w 1937 r. błyskotliwą syntezę technologii elektromechanicznej, algebry Boole'a i systemu binarnego (tenże, 10 lat później przedstawił fundamentalną matematyczną teorię komunikacji). Matematyk, Austriak Kurt Gödel w 1931 r. wykazał, że - najogólniej mówiąc - wszelkie rozumowanie matematyczne, każda „metoda" winna się sprowadzać do jakiegoś **algorytmu**, którego pojęcie wywodzi się od starożytnego perskiego uczonego Alchwarizmiego. W latach 30 w Princeton pracował A. Einstein, ale również A. Church, K. Gödel i A. Turing, a przede wszystkim inny geniusz John von Neumann (zajmował się on teorią funkcji rzeczywistych, logiką matematyczną, teorią miary, geometrią i topologią, rachunkiem operatorów i probabilistyką, był jednym z twórców teorii gier i zapoczątkował prace nad matematycznymi modelami gospodarki, a poza tym wniósł wkład do powstania tak praktycznych wynalazków, jak komputer i bomba atomowa). Do niedawna, i niemal powszechnie, za „ojca komputerów" uważano właśnie J. von Neumanna. Jego bowiem koncepcja maszyny cyfrowej, opartej na binarnym układzie arytmetycznym, rozdziale programu i danych w pamięci itp., legła u podstaw prac prowadzonych w ramach wojskowego „Projektu X", a zmierzających do skonstruowania kalkulatora elektronicznego mającego przyspieszyć obliczenia balistyczne, z atomistyki itp. Uwieńczenie tych prac nastąpiło w dniu św. Walentego, w 1946 roku, gdy gen. G. Barnes dokonał przyciśnięcia pewnego guzika, uruchamiając maszynę cyfrową.



*John von Neumann*



15 lutego 1946 r. na Uniwersytecie Pensylwanii w Filadelfii uruchomiono pierwszą elektroniczną maszynę cyfrową nazwaną przez jej konstruktorów: Johna H. Mauchly'ego i J. Prespera Eckerta - ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Zainstalowany na parterze jednego z budynków Szkoły Moore'a, ENIAC ważył 30 t., zajmował 72 m$^2$ powierzchni (miał kształt litery U w prostokącie 12 m x 6 m), a pobór przez niego mocy wynosił 140 kWh (składał się m.in. z 18 000 lamp elektronowych szesnastu rodzajów, 6 000 komutatorów, 10 000 kondensatorów, 50 000 oporników, 1 500 przekaźników). Ulegał częstym uszkodzeniom, ale dobrze służył użytkownikom, aż do października 1955 r., kiedy to o godz. 23:45 został wycofany z eksploatacji, a rząd postanowił go sprzedać na złom. I dlatego, pół wieku później, nie obyło się bez przeszkód, gdy z wypożyczonych z różnych muzeów części kompletowano raz jeszcze ENIAC'a. A to tylko po to, by w dzień św. Walentego 1996 r., wiceprezydent Al Gore mógł powtórzyć czynność, jaką wykonał pół wieku wcześniej pewien generał wprawiając w ruch pierwszy komputer.

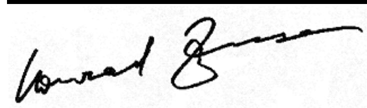
Gdy latem 1946 r. zniesiono tajemnicę wojskową, jaka otaczała ENIAC'a, stało się jasne, że nastąpił pewien punkt przełomowy w historii komputerów. Lato owego roku, jak pisze Ligonniere, zamyka bardzo długi, bogaty i zróżnicowany okres dojrzewania technologicznego i intelektualnego, otwiera przyszłość, której znaczenia i zasięgu nikt jeszcze nie podejrzewał, rewolucję, której nazwa brzmi - eksplozja informatyki.

Wszystko zaczęło się od ENIAC'a, do tego nie miano wątpliwości, zwłaszcza podczas jego jubileuszu. Ale, czy na pewno? Nie chodzi bynajmniej o pomniejszanie wysiłku tych, o których wcześniej wspominaliśmy.

Wiosną 1993 r. w Uniwersytecie Szczecińskim nadano tytuł Profesora Honorowego Instytutu Cybernetyki Ekonomicznej i Informatyki gościowi z Niemiec - Konradowi Zuse. Zuse urodził się w 1910 r. w Berlinie, a po studiach na tamtejszej politechnice, poświęcił się konstruowaniu maszyn liczących. W 1938 r. skonstruował pierwszą mechaniczną maszynę liczącą Z1, która - co należy podkreślić - pracowała w oparciu o binarny system liczenia, zmienny przecinek i sterowana była przy pomocy taśmy dziurkowanej, z której dane mogły być wczytane do 16 komórek pamięci o długości 24 bitów każda. Zbudowana trzy lata później przy wykorzystaniu techniki

mechaniczno-elektrycznej, kolejna maszyna licząca Z3 była pierwszym zadowalająco działającym komputerem na świecie. Był on wyposażony w 6000 przekaźników w układzie liczącym, 1800 przekaźników w pamięci, binarny system liczenia, zmienny przecinek, pojemność pamięci 64 słowa o długości 22 bitów, podstawowe operacje arytmetyczne, wprowadzanie danych z klawiatury w postaci 4 liczb, dziesiętnych z możliwością ustawienia przecinka w obszarze 20 miejsc dziesiętnych, wprowadzanie danych liczbowych poprzez lampy z wyświetleniem przecinka, sterowanie przez sekwencyjny program na taśmie perforowanej. Dziś Z3 można oglądać w Deutschen Museum w Monachium. Konrad Zuse - twórca komputera jeden z pionierów informatyki zmarł w grudniu 1995 roku.





## KONRAD ZUSE



Zanim ENIAC zostało wycofane z eksploatacji miały miejsce inne ważne wydarzenia, jak w 1951 r. pierwsze zastosowanie maszyn liczących w dziedzinie innej niż obliczenia naukowo-techniczne, a mianowicie w przetwarzaniu danych, najpierw w logistyce wojskowej, potem dla potrzeb biznesu. Komputery z uniwersytetów wkroczyły do banków i wojskowych systemów dowodzenia. Ale już wcze-

śniej, bo w 1946 r. Del S. Harder od Forda wprowadził pojęcie „**automatyzacja**", a w 1950 r. pojawił się inny termin: „**automatyzacja pracy biurowej**", zaś dwa lata później John Diebold publikuje pracę pt. „**Automation and the Advent of the Automated Faktory**". W 1955 r. Texas Instruments tworzy pierwsze „**centrum przetwarzania danych**".

Od wynalezienia w 1906 r. przez L. de Foresta wzmacniającej lampy elektronowej - triody, do zastosowania jej w pierwszym komputerze upłynęło 40 lat (ale po 10 latach została wykorzystana do skonstruowania układu przerzutnika, który stał się podstawowym układem cyfrowym). W 1947 r. trzech amerykańskich uczonych: W. Shockley, J. Bardeen i W. Brattain dokonało odkrycia nowego półprzewodnikowego elementu elektronicznego - **tranzystora** bipolarnego. On to, po upływie kolejnych 10 lat stał się podstawowym elementem układów komputerowych (II generacja komputerów). W 1958 r. Jack Kilby w laboratoriach firmy Texas Instruments skonstruował pierwszy układ scalony, umieszczając na jednym krysztale półprzewodnika więcej niż jeden z współpracujących z sobą elementów. Wytwarzany od 1961 r. na skalę przemysłową układ scalony był przerzutnikiem i składał się z czterech tranzystorów bipolarnych i dwóch rezystorów. Rozwój technologiczny przynosił stały wzrost skali integracji układów integracji: od małej (SSI) do bardzo wielkiej (VHLSI). I znów po 10 latach, bo u schyłku lat 60 układy scalone zastosowano w konstrukcji układów komputerowych (komputery III generacji). A potem stosowanie układów coraz większej skali integracji przynosiło komputery, nie tylko mniejsze i lżejsze, a1e przede wszystkim szybsze, tańsze i bardziej niezawodne. Bez tych zmian technologicznych z pewnością nie dokonałyby się zmiany organizacji procesów przetwarzania danych w systemach komputerowych. I tak, jeszcze na początku lat 60 komputer mógł być wykorzystywany przez tylko jednego użytkownika z tylko jednym programem napisanym, jeśli nie w języku wewnętrznym maszyny („Strings"), to w tzw. assemblerze („Expressions"). Pod koniec lat 60 komputery wyposażono już w kompilatory języka symbolicznego, co znacznie zwiększało efektywność programowania i użytkowania systemów liczących. Te zaś dzięki powstaniu i rozwojowi systemów operacyjnych zyskały właściwości wieloprogramowości (użytkownik mógł już uruchamiać cały „wsad" programów nie troszcząc się o to, jak będzie organizowany ich proces realizacji w komputerze) i wielodostępności (z zasobów komputera może korzystać wielu użytkowników i to bez troski o to, jak ich żądania będą przez komputer realizowane).

W latach 60 rozwój techniczny komputerów, a także środków telekomunikacji, uczynił możliwym połączenie odległych od siebie komputerów w celu bezpośredniego przesyłania danych między nimi.

W lipcu 1969 r. Neil Armstrong postawił nogę na Księżycu, co – dzięki bezpośredniej transmisji telewizyjnej – oglądało jednocześnie ponad pół miliarda ludzi. A trzy miesiące później uruchomiono eksperymentalną, pierwszą sieć komputerową. Rok ów był zatem szczególny – to zapewne jedna z najważniejszych dat w rozwoju „wieku informacji”.

W 1971 roku w firmie Intel został zaprojektowany i wykonany pierwszy mikroprocesor. Składał się z czterech bloków funkcjonalnych (sterowania, jednostki arytmetyczno-logicznej, rejestrów, wewnętrznych szyn przesyłowych). Od pierwszego mikroprocesora Intel 4004 o architekturze czterobitowej rozpoczął się trwający do dziś proces nieustannego rozwoju mikroprocesorów; w 1980 r. powstał pierwszy mikroprocesor trzydziestodwubitowy. Stanowił on zapowiedź istnej eksplozji informatycznej: w ciągu 30 lat objętość całego pokoju pełnego lamp elektronowych i innych elementów zmalała do rozmiarów płatka owsianego! Już w schyłku lat 70 stwierdzono, że gdyby w ciągu ostatnich 30 lat w przemyśle samochodowym dokonał się taki postęp jak w elektronice, to samochód Rolls-Royce’a można byłoby kupić za 2,5 dolara i przejechać nim dwa miliony mil zużywając na to galon benzyny.

Ale „złoty okres” informatyki miał dopiero nastąpić. Obliczenia wykonywane w 1946 r. przez ENIACA’a w 1982 wykonywał już mikrokomputer zbudowany z jednego lub kilku układów scalonych i mieszczący się bez trudu w szufladzie biurka. Rok później mikrokomputer IBM PC, od którego zaczął się „boom PC” został przez tygodnik „Time” wybrany „osobistością roku”.

Obecnie na całym świecie wykorzystywane są miliony komputerów osobistych: od desktopów („na biurko”), poprzez laptopy („do torby”), notebooki i subnotebooki, do palmtopów („do ręki”). Rzecz jasna, oprócz PC funkcjonują komputery o większej mocy liczeniowej: stacje robocze (workstation), minikomputery, komputery (mainframe) i superkomputery (np. CRAY). O dekadzie lat 80 powiedziano, że była dekadą PC-tów, natomiast dekada lat 90 jest dekadą sieci komputerowych, bowiem „sieć to dopiero jest komputer”. Na początku XXI wieku uwaga koncentruje się na koncepcji „gridów”.

Siecią komputerową jest system, który tworzą wzajemnie połączone autonomiczne komputery zdolne do wymiany informacji między sobą. Połączenia w sieci mogą być realizowane za pomocą łączy przewodowych, radiowych, radioliniowych, mikrofalowych, światłowodowych i satelitarnych. Sieci komputerowe budowane są w celu: zapewnienia użytkownikom dostępu do wszystkich programów, danych i innych zasobów liczeniowych niezależnie od przestrzennej lokalizacji użytkowników i tych zasobów, a także dla łatwości aktualizacji informacji w odległych bazach

danych i uzyskania wysokiej niezawodności przez stworzenie alternatywnych dróg sięgania do zasobów komputerowych. Ze względu na zasięg terytorialny przyjmuje się podział sieci teleinformatycznych na: lokalne (LAN - do ki1ku kilometrów), miejskie (MAN - do kilkudziesięciu kilometrów), rozlegle (WAN - rozwinięte na dowolnym obszarze) i globalne.

Obecnie w świecie trwa „boom sieciowy": budowane są sieci zarówno ograniczone do użytkowników określonej organizacji, jak i sieci o powszechnym dostępie, a tempo sprzedaży technologii sieciowych wzrasta z roku na rok. Rosną także wymagania stawiane sieciom dotyczące funkcjonalności i niezawodności, ochrony zasobów i bezpieczeństwa sieci, a przede wszystkim zakresu oferowanych usług informacyjnych. Rośnie zainteresowanie sieciami multimedialnymi integrującymi, w celu efektywnego oddziaływania na odbiorcę, wszystkie typy informacji: VIDEO (pełny ruch) - AUDIO (głos, dźwięk) - DATA (dane, teks, grafika).

Wróćmy do wspomnianej już sieci z końca lat 60 ARPAnet, która w latach 70 rozwijała się w kierunku zastosowań niemilitarnych w takim stopniu, że pod koniec dekady była już tak wielka, że wymagała nowych standardów komunikacyjnych (TCP/IP). Około roku 1980 połączono ją z innymi sieciami (Usenet i BITNET) i w ten sposób powstała mieszanka wielu sieci. W 1990 roku powstał Internet – największe wydarzenie ostatniej dekady XX wieku. Wynalazca WWW (World Wide Web) Tim Berners – Lee znalazł się na liście dwudziestu najważniejszych uczonych XX wieku. Czym jest dziś Internet? Na pewno ogromną siecią, oplatającą centra komputerowe niemal na całym świecie, a natura tej „splątanej pajęczyny sieci komputerowych" uniemożliwia jakąkolwiek ocenę jej rozmiarów. Ścisła definicja Internetu opisuje obecnie Internet jako „sieć łączącą wiele innych sieci korzystających z protokołu TCP/IP połączonych za pośrednictwem bram i korzystających ze wspólnej przestrzeni adresowej".

Nie jest to definicja zadowalająca, bowiem niełatwo jest określić usługi dostępne w Internecie, zaś ich zakres wzrasta niemal z miesiąca na miesiąc, chociaż do najważniejszych z pewnością należą trzy: poczta elektroniczna, przesyłanie plików i interakcyjna praca na odległych komputerach. To o Internecie powiedział Stanisław Lem, że stanowi odpowiedź na niepostawione jeszcze pytanie.

Legendarny szef imperium Microsoftu William H. Gates nie kryje, że najbliższa przyszłość należy do globalnej Infostrady opartej na rozwoju Internetu, która stanie się podstawą Globalnej Wioski. Dzięki ludziom takim jak Gates i, rzecz jasna, wielu jego poprzednikom, których wspominaliśmy wcześniej, ziściła się przepowiednia Marshalla McLuhana z lat 60 o naszej planecie jako... Globalnej Wiosce, czyli Globalnym Społeczeństwie Informacyjnym (lub Społeczeństwie Globalnej Informacji).

Trudno pisać jakieś zakończenie tej fascynującej przygody ludzi, której ostatni etap obejmuje lata „od ENIACa do Internetu". Może łatwiej zastanowić się nad tym, czym jest obecnie informatyka. To nie tylko „computer science", ani nawet „computer engineering", ale złożona dziedzina naukowej wiedzy multi- i interdyscyplinarnej, która nie jest wolna (nie może być) od refleksji humanistycznej i uwzględniania społecznego kontekstu.

Z jednej strony informatyka obejmuje rozwój automatyzacji pracy umysłowej:

- inżynieria obliczeń: komputer jako środek do obliczeń (**computer as a computer**)
- inżynieria rozwiązywania problemów: komputer jako środek do rozwiązywania problemów (**computer as a problem solver**)
- inżynieria informacji: komputer jako środek do gromadzenia i przetwarzania informacji (**computer as an information collector and processor**)
- inżynieria wiedzy: komputer jako ekspert (**computer as an expert**).

Kontekst społeczny najlepiej zdefiniował Peter F. Drucker: *„Podstawowym bogactwem gospodarczym jest wiedza (...). Grupą rządzącą będą robotnicy wiedzy, dyrektorzy do spraw wiedzy, specjaliści od wiedzy i przedsiębiorcy, którzy mają intuicję, jak alokować wiedzę, żeby ją wykorzystać tak samo, jak kapitaliści wiedzieli, gdzie alokować kapitał".*

Dzięki cybernetyce Norberta Wienera i teorii informacji Claude'a E. Shannona, informacja stała się – obok materii i energii – kategorią mierzalną. Dzięki zastosowaniom technologii zaawansowanych informacja stała się towarem, zaś zasoby informacyjne organizacji jej zasobem strategicznym. Dzięki zdumiewającemu rozwojowi Internetu powstała „Nowa gospodarka" (E-biznes, „New Economy", „Net Economy").

Ocenia się, że wzrost gospodarczy USA w latach 90 był w znacznej mierze wynikiem rozwoju branży IT (Information Technology). Wartość giełdowa wielu firm związanych z Internetem i rynkiem informacyjnym jest wielokrotnie wyższa od majątku tych firm. Przykładowo: wartość Yahho! przekracza 30 mld USD i jest większa od wartości jednego z koncernów lotniczych. Z 5,9% fińskiego wzrostu gospodarczego w roku 2000 aż jedną trzecią zapewnił koncern Nokia, który już w latach 90 stał się czołową światową firmą branży IT. Wystarczy spojrzeć na pozycje koncernów telekomunikacyjnych i informatycznych na dorocznych listach rankingowych firm („500"), aby stwierdzić, że najwyższą dynamikę rozwoju w latach 90 wykazuje branża informacyjna. Rozwija się telepraca i teleedukacja, a sieci teleinformatyczne stały się warunkiem efektywności administracji państwowej i transportu wszystkich rodzajów. Przykłady podobne można mnożyć bez końca.

Rozwój informatyki i telekomunikacji, technologii informacyjnych: komputerów i sieci teleinformatycznych, wreszcie powstanie i rozwój Społeczeństwa Informacyj-

nego niesie wielkie nadzieje, którym towarzyszą tez obawy i zagrożenia. Wymagają one gruntownych analiz systemowych. Pięknie pisał Antoine de Saint-Exupery: *„Ci, których przerażają postępy techniki, nie odróżniają celu od środków. Kto staje do walki z nadzieją na zdobycie dóbr materialnych li tylko, nie zbierze nic, dla czego warto żyć”.*

## HISTORIA

| | |
|---|---|
| XIII w. | Al.- Chorezmi – pojęcie algorytmu |
| 1450 | J. Gutenberg – początek „ery druku” |
| 1451 | J. Napier – logarytmy |
| 1620 | E. Gunter – suwak logarytmiczny |
| 1623 | W. Schickard – maszyna licząca |
| 1642 | B. Pascal – sumator |
| 1678 | G. Leibniz – arytmometr |
| 1786 | L. Carnot – pierwsze biuro obliczeniowe |
| 1817 | A. Stern – „machina rachunkowa” |
| 1833 | Ch. Babbage – „maszyna analityczna” |
| 1837 | S. Morse – telegraf |
| 1854 | G. Boole – algebra binarna |
| 1876 | G. Bell – telefon |
| 1877 | T. A. Edison – fonograf |
| 1890 | H. Hollerith – maszyna sortująca |
| 1892 | Pierwsza automatyczna centrala telefoniczna |
| 1893 | T. A. Edison – kinetoskop |
| 1895 | G. Marconi – pierwsza transmisja radiowa |
| 1895 | Pierwszy pokaz filmowy braci Lumiere |
| 1904 | J. A. Fleming – elektronowa lampa próżniowa |
| 1917 | J. Łukasiewicz – „notacja polska” |
| 1923 | K. Zworykin – ikonoskop i kineskop |
| 1927 | Ph. Farnsworth – telewizja |
| 1936 | A. Turing – model maszyny liczącej<br>J. von Neumann – zastosowanie systemu dwójkowego |
| 1938 | K. Zuse – system dwójkowy w Z1 |
| 1941 | K. Zuse – pierwszy komputer Z3 |
| 1944 | H. Aiken – Mark I |

| | |
|---|---|
| 1945 | K. Zuse – język programowania PLANKALKUL |
| 1946 | J. Mauchly – ENIAC |
| 1947 | W. Shockley, J. Bardeen, W. Brattain – tranzystor N. Wiener – cybernetyka. C. E. Shannon – teoria informacji Grupa Aparatów Matematycznych w Państwowym Instytucie Matematycznym |
| 1949 | Początek przetwarzania danych – UNIVAC |
| 1950 | Z. Pawlak – pierwsza polska maszyna licząca GAM-1 |
| 1953 | Drukarka komputerowa |
| 1954 | Język programowania FORTRAN |
| 1955 | IBM – dysk magnetyczny. Światłowody |
| 1958 | Pierwsza wersja języka ALGOL<br>Pierwszy polski komputer XYZ<br>Układ scalony – INTEL |
| 1960 | Pierwszy satelita telekomunikacyjny |
| 1961 | 1 milion operacji/s .<br>Pierwszy polski język programowania SAKO. Konstrukcja ODRA 1003 w ELWRO |
| 1962 | Satelita komunikacyjny TELSTAR |
| 1963 | Cyfrowy analizator różnicowy JAGA.<br>System wielodostępny w MIT.<br>Tranzystorowy ZAM-41 w IMM PAN |
| 1964 | Język programowania BASIC<br>Analizator analogowy ELWAT<br>M. McLuhan „"Zrozumieć media i rozwój człowieka" |
| 1965 | Pierwszy minikomputer PDP-8 w DEC. Seria IBM 360 |
| 1967 | T. Nelson definiuje hipertekst |
| 1968 | Jednolity system dla RWPG<br>Pierwszy kalkulator elektroniczny<br>N. Wirth – język PASCAL |
| 1969 | Apollo-11 na Księżycu (N. Armstrong)<br>ARPAnet – pierwsza sieć komputerowa |
| 1970 | J. Karpiński – prototyp minikomputera K-202 |
| 1971 | Mikroprocesor 4-bitowy INTEL 4004 |
| 1972 | R. Tomhinson – E-mail<br>Język programowania C |

| | |
|---|---|
| 1974 | Mikroprocesor 8- i 16-bitowy<br>Standard TCP |
| 1976 | S. Woźniak, S. Jobs – Apple I |
| 1979 | Drukarka laserowa<br>Usenet |
| 1980 | Microsoft: MS-DOS, UNIX |
| 1981 | Płyta kompaktowa<br>BITNET |
| 1984 | W. Gibson – „cyberprzestrzeń” |
| 1985 | Pierwsza domena „symbolics.com”<br>Microsoft – Windows |
| 1990 | Tim Berners – Lee: WWW<br>B. Kahle: WAIS<br>Gopher |
| 1993 | PDA typu handheld<br>Procesor – pierwsza graficzna przeglądarka internetowa |
| 1994 | GPS |
| 1995 | Microsoft: Windows-95<br>MS Office<br>Film komputerowy („Toy Story”) |
| 1997 | Odtwarzacz DVD |
| 1998 | Odtwarzacz MP 3<br>Początki E-biznesu |
| 1999 | „Y2K” |
| 2000 | WAP – dostęp do Internetu z telefonu komórkowego |

## Literatura


1. Kaku M., Wizje czyli jak nauka zmieni świat w XXI wieku. Prószyński i S-ka. Warszawa 2000
2. Ligonniere R., Prehistoria i historia komputerów. Ossolineum, Wrocław 1992
3. Sienkiewicz P., 5 wykładów, AON, Warszawa 2000
4. Wurster C., Computers. An Illustrated History. Taschen 2002
5. Drucker P., Społeczeństwo pokapitalistyczne. PWN Warszawa 1999
6. Goban – Klas T., Sienkiewicz P., Społeczeństwo informacyjne: szanse, zagrożenia, wyzwania. Kraków 1999